ENCICLOPEDIA DISNEY

29





Editor:
VICTOR CIVITA

Director de Publicaciones:
Roberto Civita
Director de la División Fascículos:
Pedro Paulo Poppovic
Director Editorial de Fascículos:
Ary Coelho

VERSION EN ESPAÑOL

Dirección:
José Luis Vázquez
Raúl Leonardo Carman
Beatriz Hagström

Jefe de Corrección:
Augusto F. Salvo

PLAN DE LA OBRA

Cada fascículo de ENCICLOPEDIA DISNEY tiene 20 páginas: 16 interiores y 4 de cubiertas. Usted podrá coleccionar las páginas interiores y las terceras y cuartas de cubiertas, encuadernándolas separadamente. Las páginas interiores formarán siete volúmenes y las cubiertas, dobladas al medio, un volumen de formato menor.
Para encuadernar ambas colecciones usted podrá adquirir oportunamente en los puestos de venta de publicaciones, tapas especiales, así como un índice general al terminar la obra.

Colección de páginas interiores: cada uno de los siete volúmenes de esta colección estará integrado por 14 fascículos.

Colección de cubiertas: al terminar la publicación de los fascículos se completa este volumen, un Diccionario Inglés—Español. Para encuadernalo usted deberá separar la tercera y cuarta páginas de cubierta de cada fascículo y doblarlas al medio.

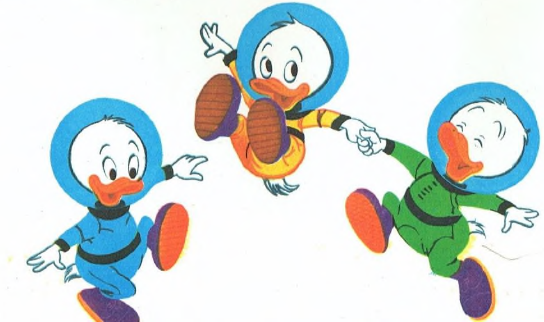
DISTRIBUIDORES

ARGENTINA:	Distribuidor Buenos Aires, VACCARO HNOS. S.R.L., Solis 585. Distribuidor Interior: RYELA S.A.I.C.I.F. y A., Bartolomé Mitre, 853, 5.° piso, Buenos Aires.
CHILE:	Distribuidora Latinoamericana Ltda. (DILA). Tocornal 625, Santiago. Teléfono 31889.
COLOMBIA:	Ediciones Panorama S.R.L., Calle 20 n.° 44-72, interior 2 — Apartado Aéreo 15188, Bogotá. Teléfono 690668.
ECUADOR:	Oviedo Hermanos C. Ltda., Chimborazo 318 y Luque, Guayaquil. Teléfono 518028.
PARAGUAY:	Selecciones S.A.C., Iturbe 436 — Asunción — teléfono 41588.
PERU:	Distribuidora de Revistas RIMAC S/A, Av. Republica de Panamá 6255, Lima. Teléfono 460128.
URUGUAY:	Distribuidor DISPLA Ltda., Juan M. Blanes 1078, Montevideo. Teléfono 42524.
VENEZUELA:	Distribuidora Continental S/A, Ferrenquín a la Cruz 178, Apartado 575, Caracas.

ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR



Cierta noche del año 1943, en Paracutín, México, en un sembrado de maíz, comenzó a calentarse el suelo. Durante el día se agrietó y, al día siguiente, se formó un modesto cráter volcánico de 7 m. de diámetro. Acudieron geólogos de todo el mundo: era la primera vez que asistían al nacimiento de un volcán. Esta foto, hoy clásica, fue tomada cuando el Paracutín era un "bebé" de pocas semanas y algunas centenas de metros de altura. Desde entonces se ha ido construyendo un "edificio volcánico".



—¡Uf! —exclamó Donald, quitándose la escafandra de astronauta—. No sé por qué Pardal nos hace venir aquí arriba para iniciar el viaje a través del tiempo. ¿No sería más sencillo partir hacia el pasado desde la superficie de la Tierra?

—Vaya, tío —replicó Luisito, contemplando el planeta que había quedado allá abajo—. Pardal ya nos lo ha explicado. Imagínate qué podría ocurrir si comenzáramos a viajar hacia atrás a través del tiempo, en el lugar donde actualmente se levanta su laboratorio . . .

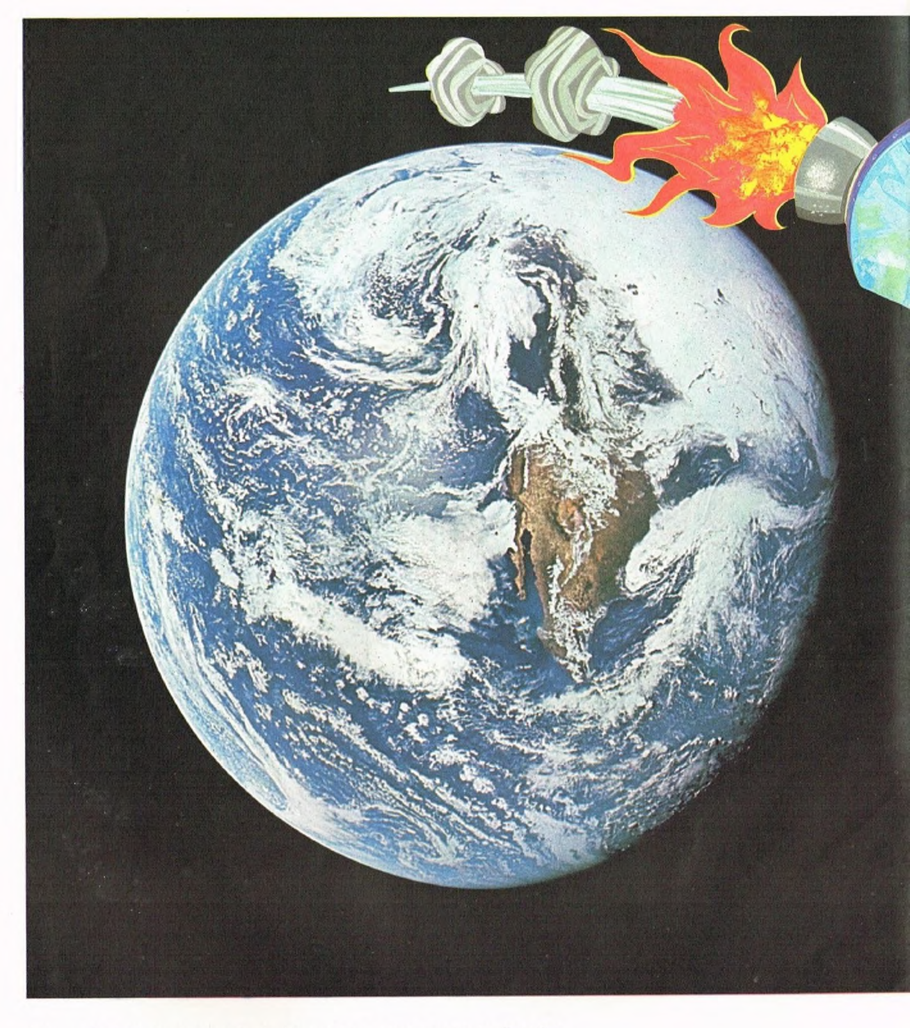
—Veinte millones de años atrás en ese lugar había una cordillera —prosiguió Dieguito—.

—Y 60 millones de años atrás, un mar —concluyó Huguito—.

—Terminarías el viaje en el agua o, lo que es peor, en el corazón de la roca. La única manera segura de retroceder a través del tiempo es desde aquí, en el vacío interplanetario.

—Basta de conversación, que el tiempo es oro —refunfuñó Patilludo—. Luisito, establece contacto con Pardal y verifica cuándo comenzamos.

Los patitos se encontraban en el aparato que Pardal había puesto en órbita para recoger material científico del pasado, por encargo de la Universidad de Patópolis. Patilludo, que financiaba la expedición, quería averiguar cómo se habían formado sus minas de carbón. Tal vez pudiera hallar algún modo de mejorarlas, modifican-



Observando al planeta desde afuera, la única cosa que parece moverse son las nubes. En realidad, toda la corteza de rocas sólidas (que forma los continentes y el fondo de los mares) no cesa de moverse sobre los magmas pastosos y calientes.



do algo en el pasado. Pardal les avisó por radio que todo estaba preparado.

—¿Estás seguro de que este armatoste está realmente en condiciones de llevarnos al período Carbonífero? —insistió Patilludo—.

—Claro, tío. Mira aquí —dijo Luisito, mientras señalaba el instrumento que marcaba su retroceso temporal—. Según indicaba la aguja, se hallaban a una distancia de 325 millones de años, época en que promediaba el período Carbonífero.

—¿Están todos en sus puestos? ¡Entonces, vamos! —Y Luisito apretó un botón, iniciando el viaje—.

—¡Qué oscuro está ahí fuera! —refunfuñó Patilludo quitándose el cinturón de seguridad y mirando por la escotilla—.

—*¡Cuac!* ¿Dónde está la Tierra? ¡Estamos en medio de una nube de polvo! ¿Qué ocurre? ¿Dónde estamos?

—¿Quieres decir "cuándo" estamos, no, tío? —respondió Luisito, señalando el indicador—. Desgraciadamente, sucede algo irregular. Nos encontramos 6 billones de años antes del siglo XX. No ves nada ahí fuera, porque en realidad no hay nada, salvo esa nube de polvo disperso en el espacio. El sistema solar aún no se ha formado. De esa nube surgirán el Sol y los planetas.

—¡Misericordia! ¡Jamás debía haber contratado a Plumita como mecánico!

—¿Qué dice? —chilló Donald—.

—Como no cobraba salario . . . Quería trabajar para aprender el oficio, y a mí me pareció buen negocio . . .

Para acallar el griterío de los demás el viejo avaro ordenó:

—Luisito, ¡haz avanzar un poco la máquina, que esta oscuridad me pone nervioso!

Luisito se encogió de hombros:

—¿Y yo sé acaso lo que puede suceder si oprimo de nuevo este botón? ¿Y si retrocediéramos aún más?

—¿Retroceder más? ¿Hasta cuándo?

—Tal vez hasta el infinito —dijo Dieguito—.

—¡O tal vez avanzáramos hasta el gran BANG! —añadió Huguito—.

—¿De qué están hablando? —chilló Patilludo irritado—. ¡Explíquense!

Luisito intervino:

—Se refieren a las dos teorías que existen sobre el origen del Universo Algunos científicos dicen que nunca comenzó, que no tiene origen alguno. En ese caso nos sumergiríamos indefinidamente en los abismos del pasado, sin encontrar nunca un comienzo.

—Y además, para nosotros, la veracidad de esa hipótesis sería la más convincente —agregó Dieguito—; porque, si la teoría del BANG fuera cierta, moriríamos al retroceder un billón de años más . . .

—¡Epa! —exclamó Donald, alarmado—. ¿Ustedes están seguros de que ese botón está trabado?

—¿Pero qué es ese BANG-BANG de que hablan? —preguntó Patilludo—. ¡Parece un cuento para niños!

—Ocurre que otros científicos creen que el Universo actual comenzó por una colosal explosión, a partir de la cual se originó la materia tal como nosotros la conocemos.

—¿Y antes de eso?

—¿Quién sabe? Quizá hubo otro universo igual al nuestro, o diferente, o quizá nada . . . ¿Cómo podemos saberlo?

—¿Y esa nube de polvo en medio de la cual estamos? ¿De dónde surgió?

—Aun en nuestra era, allá en el siglo XX, el espacio está lleno de nubes como ésa. A partir de ellas, inclusive, se deben estar formando estrellas y planetas . . .

La voz de Pardal resonó en la cabina:

—¡Eh! ¿"Cuándo" están? ¿Me oyen?

—Seis billones de años antes que tú —respondió Luisito—. ¡Qué alivio oír tu voz, Pardal!

—Por cierto que desconfié, cuando vi que el mecánico que había contratado Patilludo era Plumita . . . Calma, voy a traerlos de vuelta por medio del control remoto. Sólo que la máquina está averiada; tendrán que hacer el viaje con mucha lentitud. No funciona más instantáneamente.

ANTES DE ENCENDERSE, EL SOL ERA OSCURO

El indicador de tiempo, que contabilizaba los días, los meses, los años, los milenios, comenzó a girar lentamente. A poco, su velocidad aumentó y, como un bólido lanzado hacia adelante, la cápsula comenzó a devorar siglos en segundos. Después fueron centenares de milenios. Alrededor de ellos, la nube de polvo parecía agitarse en rápidos torbellinos, mientras parte de ella "llovía" en dirección al centro de la nube.

—¿Por qué ha comenzado la nube de polvo a agitarse de ese modo? —preguntó Donald—.

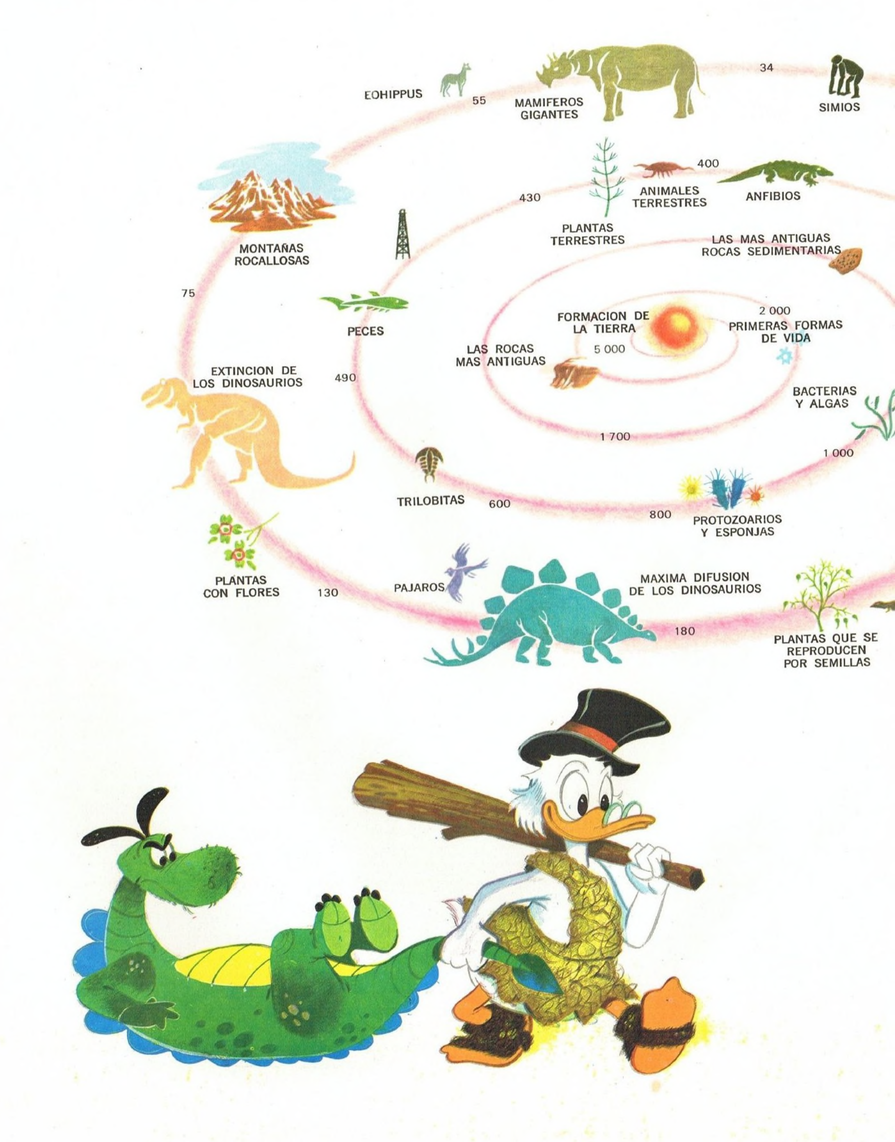
—Ya se estaba agitando antes, tío. —respondió Dieguito—. Sólo que lo hacía muy lentamente y tú no lo notabas. Pero ahora estamos avanzando de prisa a través del tiempo y ves las cosas en "cámara rápida", como en un filme acelerado. Lo que sucede es que se está contrayendo. Como hay más polvo en el centro que en los bordes, el de adentro atrae al de afuera.

—¡Observen! —Luisito miraba por el telescopio de la cápsula—.

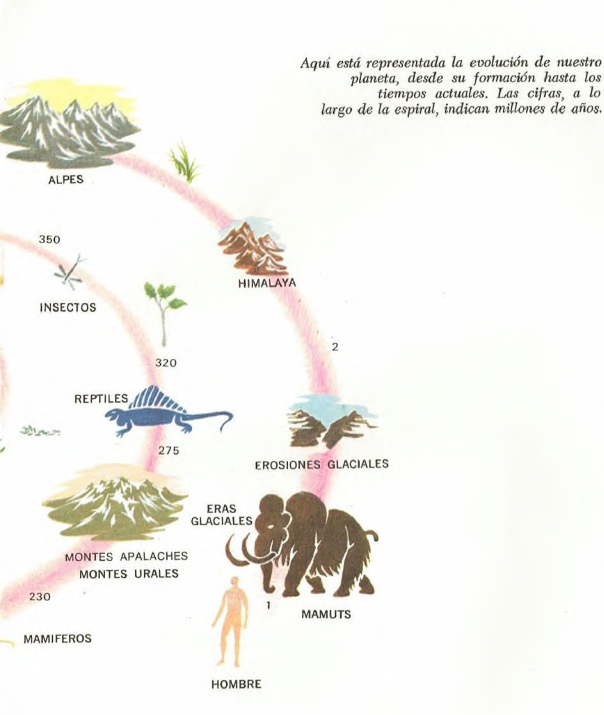
—¡Notable! —exclamó Huguito al mirar—.

Donald miró también y vio que la polvareda, al precipitarse hacia el centro de la nube, daba lugar a una especie de núcleo oscuro.

—¿Qué es lo que tiene de notable?... —preguntó Donald sin comprender—.



EOHIPPUS
55
MAMIFEROS GIGANTES
34
SIMIOS
400
430
ANIMALES TERRESTRES
ANFIBIOS
PLANTAS TERRESTRES
LAS MAS ANTIGUAS ROCAS SEDIMENTARIAS
MONTAÑAS ROCALLOSAS
75
FORMACION DE LA TIERRA
2 000
PRIMERAS FORMAS DE VIDA
PECES
5 000
LAS ROCAS MAS ANTIGUAS
EXTINCION DE LOS DINOSAURIOS
490
BACTERIAS Y ALGAS
1 700
1 000
TRILOBITAS
600
800
PROTOZOARIOS Y ESPONJAS
PLANTAS CON FLORES
130
PAJAROS
MAXIMA DIFUSION DE LOS DINOSAURIOS
180
PLANTAS QUE SE REPRODUCEN POR SEMILLAS



Aquí está representada la evolución de nuestro planeta, desde su formación hasta los tiempos actuales. Las cifras, a lo largo de la espiral, indican millones de años.

—¡Tío, estás viendo formarse el Sol!

—¿El Sol? ¿Esa bola de polvo oscuro?

—¡Aguarda un poco!

El indicador de tiempo marcó algunas centenas de millares de años más y, de pronto, el núcleo oscuro de la nube se encendió gloriosamente en un refulgir de luz.

—Pero, ¿por qué se ha encendido? —preguntó estupefacto Patilludo—.

—Ese es el modo en que las estrellas comienzan normalmente a arder. A medida que el polvo de la nube se fue condensando en un solo cuerpo, las capas externas fueron gradualmente aumentando su presión sobre las internas. En un astro del tamaño del Sol, esa presión es inmensa. Y esa presión produce una reacción parecida a la que da lugar a la explosión de las bombas de hidrógeno. Los átomos de hidrógeno y de litio (que ya se encontraban en el polvo) se funden en una reacción llamada termonuclear, y liberan una energía inmensa. Es esta energía la que enciende la hoguera solar.

—¿Entonces el Sol funciona como una bomba de hidrógeno permanente?

—Más o menos...

En torno del Sol había remolinos de polvo, que se iban condensando y convirtiéndose en planetas. Cerca de la nave, la "lluvia" de polvo y piedritas formó otro núcleo oscuro, que creció y comenzó a arder rápidamente.

—Eso que vemos ahí abajo es la futura Tierra —explicó Luisito—.

—¿La Tierra también es una bomba de hidrógeno? —preguntó Donald, viendo que el planeta inicial comenzaba a fundirse—.

—No. Es demasiado pequeña para eso. Las capas externas no pesan lo suficiente como para alcanzar las presiones y la temperatura necesarias para una reacción termonuclear. No se calentará tanto.

SURGE LA ATMOSFERA

El planeta adquirió entonces un tono rojizo y caliente, y de su superficie comenzaron a desprenderse gases.

—Otra etapa importante en la historia de nuestro mundo —comentó Luisito—: el origen de la atmósfera. Los gases se están desprendiendo del magma y ...

—¿Magma? ¿Qué es eso? —preguntó Donald—.

—Si tomas una roca y la sometes a altas temperaturas, todos los minerales que la componen se fundirán en un solo líquido pastoso, llamado magma.

—¿Es lo mismo que la lava, entonces? —comentó Patilludo—.

—No es exactamente lo mismo —aclaró Huguito—. Sólo se llama lava al magma extravasado por los volcanes.

Mientras la esfera de magma era recubierta por un manto de gases, grandes bloques oscuros comenzaban a flotar en su superficie, como icebergs en el mar. Al principio, tan pronto como se formaban, se derretían; luego se fueron manteniendo por más tiempo, a la vez que aumentaba su tamaño.

—La fortuna de Patilludo está comenzando a formarse —bromeó Luisito—.

—¿Qué quieres decir con eso...? —preguntó el multimillonario—.

—El magma se está enfriando y dando origen a las primeras rocas. Y es en las rocas donde se encuentran los minerales, ¿no?

Allá abajo, los bloques, lentamente, iban formando como una película sólida sobre la masa líquida. Aquí y allí había grietas a través de las cuales se extravasaba el magma, que enseguida se solidificaba. Finalmente to-



Este paisaje es el del valle de la Luna, en los Estados Unidos de América. Su nombre quizá provenga del aspecto devastado que presentan los paisajes volcánicos, donde todo ha sido destruido por la lava. Pero cuando esas rocas se transformen en tierra, ésta será muy fértil.

do el planeta quedó envuelto por una corteza sólida y muy caliente.

—Muy bien, señores. ¡Terminan ustedes de presenciar el surgimiento de la litosfera! —anunció Dieguito—.

—¿Y eso qué es, so pedante? —preguntó Donald—.

—*Lito*, en griego, significa piedra. Litósfera es, pues, la "esfera de piedra", la cáscara de nuestro planeta, que flota sobre el magma pastoso e incandescente del centro.

—Pero, ¿actualmente, allá en el siglo XX, también? —preguntó Patilludo, admirado—.

—Claro, tío. La Tierra aún no se ha enfriado. 5 mil millones de años no son nada para una masa de ese volumen. Aun en el siglo XX la litosfera tiene, como promedio, solamente unos 20 kilómetros de espesor. Por debajo hay únicamente magma. Pero el momento por el que estamos pasando ahora no sólo es importante porque esté surgiendo la corteza. Dentro del planeta están sucediendo varias cosas que no podemos ver. Cuando la esfera fundió los átomos más pesados éstos se dirigieron al centro a causa de su mismo peso, mientras los más livianos flotaban sobre ellos. El planeta terminó por parecerse a una cebolla, organizado en capas de elementos de pesos decrecientes. En el centro hay un núcleo compuesto de átomos de hierro y níquel, muy pesados. Es el *nife* (sigla formada por las primeras sílabas de las palabras *ní*quel y *fe*rrum, hierro). Por encima de ésta, aparece una capa constituida principalmente por los elementos hierro, silicio y magnesio, denominada *fesima*. La siguiente está formada por silicio y magnesio, y es llamada, por lo tanto, *sima*. Y, por último, sobre todas ellas, flota esta corteza fría llamada *sial* porque sólo la componen el silicio y el aluminio.

—¡Muy lógico, pero falso! —respondió Patilludo—. ¿Tú afirmas que la corteza está integrada tan sólo por silicio y aluminio, no es así? Lo del aluminio es verdad, no lo niego, porque tengo varias minas de las que se lo extrae. ¡Pero tengo, además, minas de plomo, estaño, diamantes, etc., que también están en la corteza!

—Yo me refería solamente a las sustancias más abundantes, tío. Los compuestos de aluminio y silicio forman casi el 93 % del volumen del sial o de la corteza, mientras que los demás elementos son mucho más raros.

A esa altura se hacía difícil ver qué

ocurría en la corteza recién formada; todo el planeta estaba oculto por una densa humareda blanca.

—¿Qué es ese humo tan raro? —quiso saber Donald—.

—Nubes, tío —dijo Luisito—.

—¡¿Nubes?! ¡Pero ahí abajo debe ser imposible respirar, con tanta nube! ¡No hay un solo punto donde no se las vea!

—Tío, toda el agua de la Tierra está en el aire...

—¿No hay mares?

—No. La superficie del planeta debe estar a unos 400°C de temperatura. Toda el agua que toca las rocas se transforma en vapor.

—Pero, ¿de dónde surgió toda el agua de las nubes? —quiso saber Patilludo—.

—¡Del magma! ¿De dónde podría venir? Fue emanada junto con la atmósfera. Aún hoy, o mejor —se corrigió cuando los otros rieron—, allá en el siglo XX, cada vez que se produce un derrame volcánico, las lavas liberan gases y vapor de agua en la atmósfera. Sólo que la cantidad es mínima, comparada con la que fue emanada al principio.

Pronto, dada la velocidad con que avanzaban a través del tiempo, la Tierra se enfrió lo suficiente como para que se pudiera formar el océano.

El espectáculo era grandioso. Del cielo caían verdaderas cataratas que iban llenando las cavidades de la litosfera. Aquí y allí, entretanto, una monstruosa actividad volcánica lanzaba magma incandescente sobre el mar, o bien una brecha se abría debajo de él, poniendo el agua en contacto con



el fuego subyacente. Inmensas columnas de vapor se elevaban hacia el cielo, mientras caía más agua de las nubes entre violentos relámpagos y truenos.

—Están viendo una cosa muy importante —señaló Luisito—: la salazón del mar.

—¿Qué? —preguntó Donald, que no había comprendido—.

—Fíjate, tío —explicó Dieguito—, que las nubes son de agua dulce. No hay sal en la lluvia.

—¡Es verdad! —se admiró Donald—. Pero, entonces, ¿de dónde vino la sal?

—Es lo que Luisito acaba de comentar. Provino de este magma que entraba en contacto con el agua. Aún hoy, o mejor, allá en el siglo XX, cuando un volcán lanza lava en el mar, le adiciona al agua moléculas de sodio, cloro, magnesio, etc. Sólo que, allá en el siglo XX, la cantidad de erupciones volcánicas es mínima. Para obtener toda la sal que posee, el mar tuvo que recibir derrames de magma de esa envergadura.

Poco a poco, todo se iba aquietando. Las grietas de la corteza no eran ya tan grandes y, por debajo de la espesa capa de nubes, podían distinguir, vagamente, tierras y mares de formas desconocidas.

—Lo que están viendo, aunque muy mal por causa de las nubes, ocurre en el período menos conocido de la historia de nuestro planeta. Poco sabemos de esos antiguos continentes y mares de 2 mil millones de años atrás.

—Caramba, sería bueno que pudiéramos descender allí para observar los seres que habitan esos mares —comentó Donald—.

—*Hummm,* tal vez se podría ganar algún dinero —musitó Patilludo—. Imagínate lo que ocurriría si pudiéramos exhibir en un zoológico "un monstruo desconocido de hace 2 mil millones de años"...

—Puedes desistir, tío. No hay nada de eso en estos mares —afirmó Luisito—, porque en ellos recién está comenzando la vida.

—¡Eh! —dijo Huguito—. Eso parece interesante... ¿Fue Ludovico quien te explicó el origen de la vida?

—Sí, fue él —confirmó Luisito—. Cuando hicimos el curso preparatorio para este viaje, mientras tú asistías a las clases de Geología de Pardal, Ludovico me enseñaba Biología.

—Entonces explica, pues todos estamos interesados —pidió Dieguito—.

NACE LA VIDA

—Bueno —asintió Luisito—, observen este aparato. Es un espectrógrafo, que permite analizar la luz emitida o reflejada por un astro, para saber cuáles son las sustancias que lo forman. Con aparatos como éste estudian los astrónomos la atmósfera de los otros planetas.

—Este espectrógrafo está mostrando que la atmósfera está formada por metano (CH_4), amoníaco (NH_3) y agua (H_2O) —añadió Dieguito, que observaba la Tierra—. No hay oxígeno libre (O).

—¿Cómo que no hay oxígeno? —protestó Donald—. No ves bien.

—Es así, tío —confirmó Luisito—. El oxígeno libre de la atmósfera lo proveen las plantas, y en este mundo aún no hay plantas. Ahora voy a hacer otra pregunta: ¿qué elementos integran la materia viva? ¿Cuál es su composición química?

—Eso lo sé —dijo Huguito—. Todas las células vivas están compuestas por tres tipos de moléculas: proteínas, grasas y azúcares. Son moléculas enormes, larguísimas, con millares de átomos.

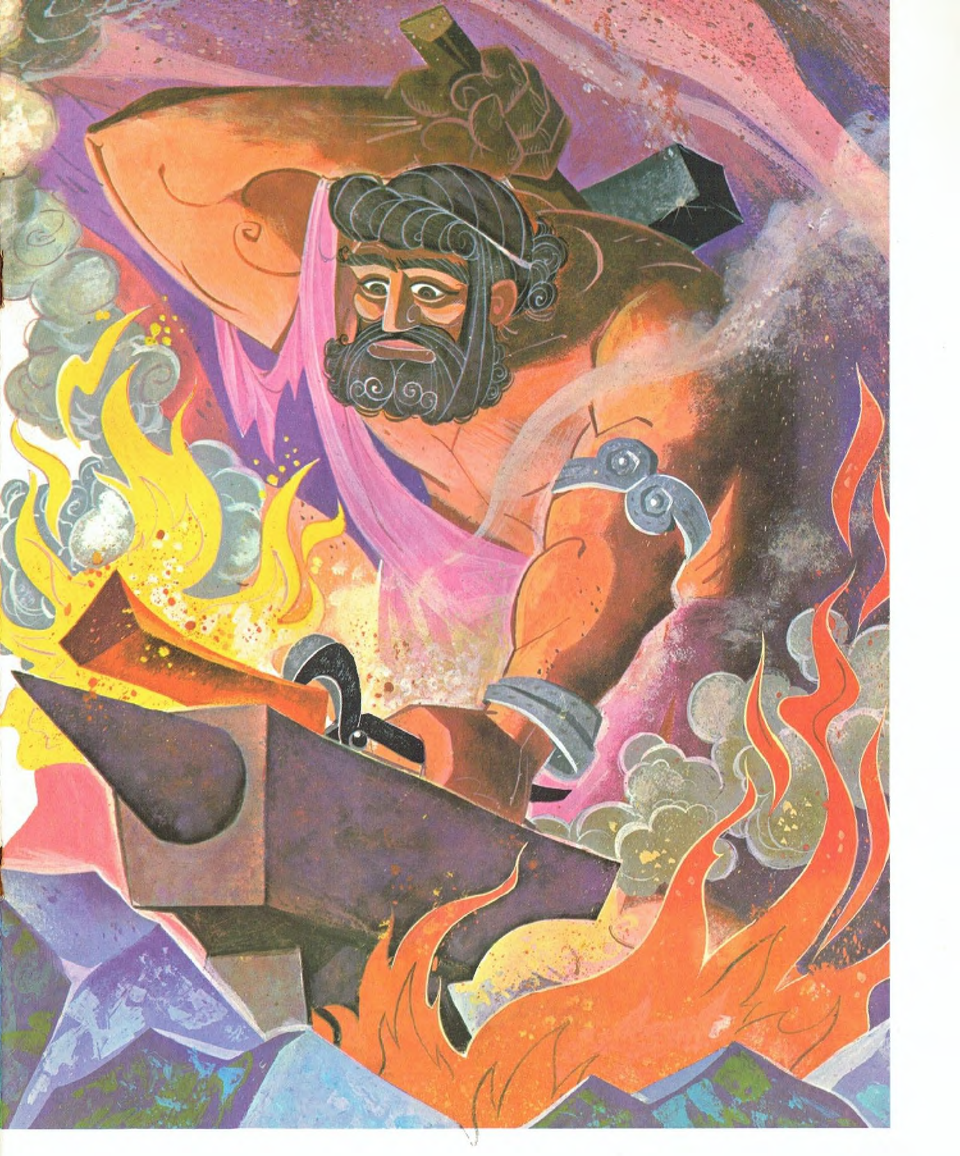
—Exactamente —siguió Luisito—, pero esas sustancias, las proteínas, las grasas y los azúcares, ¿por qué elementos están formadas?

Como nadie respondía, él mismo explicó:

—Si tomamos una molécula de proteína, por ejemplo, podemos dividirla en una serie de unidades. Es como si la cadena de la proteína estuviese formada por una serie de anillos, uno sujeto al otro. Cada uno de esos anillos

Para los griegos y los romanos había un dios, Vulcano, que habitaba en los volcanes y en el interior de la Tierra. Era su cólera la que producía las erupciones y terremotos.





se llama aminoácido y está compuesto por pocos átomos. Pues bien, los átomos que constituyen los aminoácidos son los del carbono (C), el nitrógeno (N), el hidrógeno (H) y el oxígeno (O). ¿Eso no les sugiere nada?

—¡Son los mismos elementos de esta atmósfera! —exclamó Dieguito—. El metano (CH_4) contiene carbono (C); el amoníaco (NH_3) contiene nitrógeno (N); el agua (H_2O) contiene hidrógeno (H) y oxígeno (O).

—Exacto. Pues bien, se llevó a cabo una experiencia en la que amoníaco, metano y agua fueron reunidos en un recipiente. Por dentro de él se hicieron pasar fuertes descargas eléctricas, semejantes a los rayos que ustedes están viendo relampaguear en esta atmósfera. Después de algunos días, se analizó el contenido del recipiente. ¡Imaginen lo que se encontró!

Todos se mantuvieron atentos y Luisito concluyó triunfante:

—¡Aminoácidos! ¡La energía eléctrica hizo explotar esas moléculas y las reorganizó de manera de producir los "anillos" por los que están compuestas las proteínas, moléculas de la vida! Allá abajo, en ese mar, en este momento, se están formando aminoácidos.

—¿Y las grasas, los azúcares? —quiso saber Patilludo—.

—También se logró sintetizarlas experimentalmente. Las grasas se obtuvieron sin emplear electricidad. Es suficiente con que el calor de los magmas actúe sobre las moléculas de esta atmósfera, más el agua.

—Muy bonito —reflexionó Donald, escéptico—, sólo que, si mezclas grasa, proteína y azúcar con agua, no obtienes una cosa viva. A lo sumo una sopa...

—Calma, tío, yo no he dicho que esas moléculas ya eran la vida. Son anteriores a ella. Pero ya se han obtenido en laboratorio moléculas que se autorreproducen, como si fuesen pequeños microbios. Lentamente, paso a paso la ciencia avanza...

UN SOLO CONTINENTE

Debajo de ellos apareció luego el planeta tal como era hace 550 millones de años. Un solo e inmenso continente, invadido aquí y allí por grandes brazos de mar, era todo lo que se veía de las tierras emergidas. Una gran extensión desierta y sin vida. Según explicó Huguito, se trataba de la *Pangea.*

—¡Estos niños sólo saben hablar esa lengua endiablada! —se lamentó Donald— ¿Qué es eso?

—Significa "continente único", tío. *Pan* en griego significa "total", y *gea* significa tierra. Pangea quiere decir "toda la tierra". Porque, como estás viendo, en esa época sólo había un continente en el mundo.

—¿Uno sólo? —se admiró Donald—. Y los otros, Africa, Europa, América, ¿cuándo aparecieron?

—Ya están ahí. Observa que la Pangea es colosal. Va a partirse, dividiéndose en los diversos continentes que conocemos.

—Pero qué cosa tan rara... ¿Todo comenzó con un solo continente?

—Tal vez no, tío. Pero todo parece indicar que los continentes modernos se originaron a partir de esta inmensa Pangea —concluyó Pepito.

EL MAGMA, UNA OLLA HIRVIENTE

Pasaban millones de años monótonos, mientras un sol implacable y lluvias continuas caían sobre el continente. Y ellos veían cómo, bajo la acción del calor y del agua, se desintegraban los grandes bloques de piedra, deshaciéndose en millones de guijarros, que a su vez se reducían a arena y lodo fino que los ríos arrastraban hacia el mar.

—¿Eso es efecto de la erosión? —preguntó Donald, mientras los sobrinos asentían—. Si las lluvias continúan erosionando el continente de esta manera —prosiguió—, en breve no quedará nada de él...

—*¡Cuac!* ¡Miren los bordes del continente!

Lenta y seguramente, una cordillera iba emergiendo de las aguas, en un borde de la Pangea. Una vez que hubieron alcanzado una altura suficiente, sus picos se cubrieron de nieve permanente.

—He aquí la respuesta —dijo Dieguito—: la erosión no termina con los continentes porque, mientras las lluvias los destruyen, van surgiendo las montañas.

—¿Pero cómo sucedió eso? —preguntó Donald—.

—Todo esto es el resultado de las corrientes internas del magma, por debajo de la corteza —explicó Huguito—. Observa una olla de leche hirviente. La leche del fondo, más cercana al fuego, está más caliente que la de arriba. Al estar más caliente es más liviana, porque el calor dilata los cuerpos, ¿no es así?

—Así es. ¿Y entonces?

—Bien, al ser más liviana que la de arriba, la leche del fondo tiende a subir, mientras la de arriba, más pesada, tiende a descender. Sólo que, cuando la posición de ambas se invierte, la de arriba se enfría, la de abajo se calienta y la cosa vuelve a empezar. El resultado es una circulación entre las capas de arriba y de abajo. Son las

En el año 79 el Vesubio (al fondo) sepultó a esta localidad romana (Herculano) en un mar de cenizas calientes. La ciudad quedó cubierta por completo y perdida. Pero se preservó perfectamente. Una "ciudad fósil", ideal para estudios arqueológicos.



llamadas "corrientes de convección".

—Comprendí. Continúa.

—Pues bien. En el planeta, el magma que se encuentra inmediatamente por debajo de la corteza está más frío. El magma del centro está más caliente. Así, entre las dos capas se establecen corrientes de convección. Ahora imagina que en la superficie de la leche (en la olla) ya se haya formado una película solidificada de nata. ¿Qué sucede?

—Cuando el fuego no es fuerte, la película se arruga. Pero, si es fuerte, las corrientes de convección rompen la película de nata.

—Exacto. En el planeta pasa lo mismo. Corrientes de convección muy fuertes van a dividir la Pangea, que flota sobre el magma, en varios pedazos: serán los futuros continentes. Pero las corrientes débiles están creando depresiones, largas arrugas, en lugares donde la corteza es más fina, es decir, en el fondo del mar. Allá en el siglo XX, ya hemos detectado varias de esas largas depresiones en el fondo de los océanos. Es como si alguien hubiese dado navajazos en la planicie submarina: valles de pocos kilómetros de ancho y centenares de kilómetros de largo. Justo al lado de los Andes, en América del Sur, hay una de esas fosas submarinas. Otra, famosa, es la Fosa de las Filipinas, donde el mar alcanza su mayor profundidad: 11 kilómetros.

—¿Pero qué tienen que ver esas fosas con las montañas? Las fosas son agujeros y las montañas, por el contrario, son elevaciones...

—Calma, que estamos llegando —replicó Huguito—. Tú mismo observaste cómo los ríos están llevando arena y lodo hacia el mar. Esos sedimentos (los sedimentos son piedras sueltas, arena, lodo, etc., todo lo que sea roca triturada o disgregada), cuando llegan al mar, ¿dónde se depositan? ¿Quién puede responder?

—En el fondo, por supuesto.

—Pues bien; esos sedimentos van colmando las fosas submarinas. En algunos millones de años (es decir, poco después de que la corriente de convección interna que está "aspirando" la corteza forme dicha fosa) los sedimentos transportados por los ríos pueden llenar una de ellas. Ahora supón que las corrientes de convección dejen de funcionar en ese lugar.

—¿Y por qué se van a detener?

—Calma. Puede haber varios motivos para ello. Imagina tan sólo que se aquietan por un momento. ¿Qué sucede?

Como nadie respondiera, Huguito tuvo que concluir:

—Lo que ocurre es que la corteza que, en el lugar de la fosa, era "aspirada" hacia dentro, distendida, vuelve a su posición natural. Deja de ser una depresión. Toda aquella enorme masa de sedimentos que se acumuló dentro de la "arruga" es levantada con ella y sucede lo que tú has visto: una cordillera emerge de las aguas.

—¿Pero cómo es que estás tan seguro de ello? —quiso saber Patilludo—.

—Bien, existen pruebas de todo esto. Por ejemplo, si examinas las rocas que componen las grandes cordilleras de los Andes, los Alpes, las Rocallosas, el Himalaya, verás que son rocas sedimentarias, que incluyen fósiles de animales marinos. Ahora, ¿cómo podría haber ido a parar un animal de mar dentro de una roca, a 7.000 metros de altura, en los Andes? La única explicación posible se encuentra en que dicha roca se haya formado originalmente en el fondo del mar.



AQUI TODO ES INMENSO

—¡Eh —chilló Donald—, miren, miren! ¡Una corriente de convección más fuerte debe haber alcanzado la Pangea por debajo! ¡Se está rajando!

En efecto, casi como para ilustrar las palabras de Huguito, el inmenso continente era dividido por una línea irregular este-oeste, y un brazo de mar separaba a los dos bloques.

—Así es —confirmó Dieguito—, esta vez la "nata" de la leche, en vez de formar una arruga, se rajó. El mar que separa a los dos bloques es el antiguo mar de Tetis. El continente sur (que volverá a dividirse, formando la América del Sur, Africa, la India, Australia y la Antártida) se llama ahora Gondwana.

Mientras hablaba, tanto el continente nórdico como Gondwana, se cubrían de bosques rastreros.

—¡Esto es importantísimo, amigos! —exclamó Luisito—. Están viendo surgir los bosques devonianos, las primeras grandes extensiones vegetales terrestres.

El viaje de los patos había durado casi 6 mil millones de años, pero solamente ahora, en el último millar de millón, comenzaban a sucer las cosas más interesantes. Enfocando un telescopio hacia los bosques devonianos, vieron los primeros anfibios, provenientes de los peces de río, que emergían a la vida terrestre. A poco, el bosque devoniano se transformó en un espeso bosque carbonífero: una inmensa y monótona extensión de licopodios enormes y de helechos (plantas sin flores) cubría zonas inundadas del continente. Entre los troncos, grandes anfibios bramaban sordamente, engullendo cucarachas del tamaño de una cotorra y des-

¿Cómo fue que este cristal de turmalina quedó incrustado dentro de la roca? Esta roca era un magma, un líquido a altísima temperatura. A medida que se fue enfriando, las moléculas del líquido se fueron cristalizando. Los enfriamientos rápidos producen cristales pequeños, de poco valor, pero si el enfriamiento es lento surgen cristales como éste.



Entre la Tierra y Marte debe haber existido un planeta que estalló, dejando en su órbita innumerables fragmentos, los meteoritos. Uno de éstos, después de vagar por el espacio durante millones de años, fue atraído por la Tierra y, al chocar con ella, produjo este valle, en el Cañón del Diablo, en Arizona, EE.UU. Existen dos tipos de meteoritos, los que provienen de la corteza del astro que estalló, constituidos por piedras que recuerdan las de la superficie de la Tierra, y los provenientes del núcleo, constituidos por hierro y níquel.

apareciendo, a su vez, en el gaznate de inmensos tiburones fluviales.

Patilludo se puso rabioso cuando se enteró que aquellos bosques eran el origen de sus minas de carbón, que había venido a examinar. Pero, como no había manera de detenerse, también quedaron atrás, y los primeros reptiles del Carbonífero comenzaron a transformarse en animales cada vez más grandes.

Mientras la vida evolucionaba en los continentes, la corteza del planeta continuaba inquieta. En ciertos lugares (casi siempre los mismos) se elevaban cadenas de montañas, que luego eran arrasadas por la erosión y volvían a erigirse nuevamente. De pronto, otra corriente de convección más fuerte, emergiendo de las entrañas del planeta, atacó por debajo la corteza de Gondwana y rajó el continente de arriba abajo, dividiéndolo en dos. Al mismo tiempo, a lo largo de la ruptura, una enormidad de volcanes entró ruidosamente en erupción.

—Parecería obra de Patalójika —comentó Dieguito al ver aquello—.

—¿Qué dices? ¿Esa dañina está aquí? —preguntó Patilludo asustado—.

Los tres sobrinos soltaron la carcajada ante el temor del millonario:

—No, tío. Es que los volcanes nos la recuerdan...

La superficie de los continentes se modificaba profundamente. Desaparecían algunos de los grandes bosques. Todo el sur del bloque occidental de Gondwana era cubierto por un inmenso desierto. Enormes áreas continentales se deprimían, y las inundaban inmensos pantanos cubiertos de hierba, dentro de los cuales los grandes dinosaurios arrastraban sus corpachos del tamaño de un ómnibus.

—He aquí a los antepasados de las aves —anunció Luisito, señalando hacia abajo—.

Entre las ramas volaban reptiles dotados de alas y otros recubiertos de plumas.

Pero el manto de magma, debajo de la corteza, continuaba inquieto: la actividad volcánica, acompañada de terremotos, se acentuaba. Enormes derramamientos de lava invadían el sur de Gondwana. Por fin, como en una gran convulsión, el bloque occidental de Gondwana volvió a rajarse y todos vieron cómo se delineaban los perfiles conocidos de América del Sur y de Africa, en aquel momento, muy próximas todavía la una de la otra.

—Los continentes están adquiriendo las formas que conocemos —anunció Luisito—.

—Noten —dijo Huguito— cómo la curva saliente de la costa del Brasil encaja perfectamente en la entrante del Africa. El lugar donde se produjo la ruptura entre todos estos continentes es bien evidente, aún en el siglo XX. Hasta en el mapa...

Las tierras se elevaron, los grandes pantanos se secaron y los dinosaurios que los habitaban desaparecieron como por encanto. En compensación, las aves se multiplicaban en todos los ambientes, y los mamíferos invadían extensiones verdes cada vez más grandes.

—¿Qué es eso verde que está surgiendo? —preguntó Patilludo—.

—Prados y campos, tío. Aparecen por primera vez en el mundo. La hierba, como los mamíferos y las aves, está invadiendo el planeta.

—¡Caramba! —comentó Donald—. ¡Con qué rapidez se está ensanchando el Atlántico! ¿Continúa haciéndolo en nuestro tiempo?

—En efecto. Es un movimiento demasiado lento como para que se per-



ciba en pocos siglos, pero algunos geólogos creen haberlo comprobado. La corteza en que vivimos sigue inquieta. El vulcanismo y el plutonismo, en los que por otra parte se originaron varias de las fortunas de Patilludo, continúan muy activos en nuestros días.

El multimillonario, interesado, dijo:

—Vulcanismo sé qué es: la actividad de los volcanes. ¿Pero qué es eso de plutonismo, capaz de originar mi fortuna?

—Enseguida le explico. Como han podido ver, la corteza está agitada. Ahora bien, las rocas de la corteza son duras. En los lugares en que está más atormentada, termina por rajarse interiormente y los magmas invaden esas grandes brechas, formando "sacos" de magma líquido, dentro de la corteza sólida. Cada vez que la corteza vuelve a moverse, se forman nuevas brechas y los magmas se precipitan a través de ellas, invadiéndolas.

—¿Por qué lo hacen? —preguntó Donald, sin comprender—.

—Por dos motivos. El primero es que son exprimidas por las rocas como pasta dentífrica. El segundo, más importante, es que los magmas, como ustedes han visto, poseen siempre

El edificio volcánico típico está formado por los derrames de lava y ceniza. Pero los magmas que no llegan a la superficie quedan insertados en las rocas intrusivas. Se solidifican sin perder los gases y diversos minerales cristalizan a su alrededor.



gases disueltos a alta presión en su interior. En cuanto se abre una fisura en la roca, se extravasan, como el refresco que burbujea fuera de la botella recién abierta.

—Y así nace un volcán —completó Donald—, lanzando lava y gases.

—A veces —rectificó Huguito—, es decir, cuando la grieta llega a la superficie. Pero la mayor parte de las veces las fisuras no llegan a la superficie; de manera que los magmas se detienen a mitad de camino y, en lugar de derramarse como lavas y enfriarse en contacto con la atmósfera, se enfrían en el seno de las rocas más antiguas. En este caso se los llama intrusiones magmáticas que, de acuerdo con la forma, reciben el nombre de *filón, dique, batolito, lacolito, etc.* Pero todas esas rocas, que son magmas enfriados encajados en la roca, reciben el nombre genérico de rocas plutónicas, para diferenciarlas de otro tipo de rocas magmáticas: las volcánicas, que nacen de los volcanes, en contacto con la atmósfera. Pero lo que interesa para la fortuna de Patilludo es que las rocas volcánicas pierden los gases en la atmósfera, mientras que las plutónicas, encerradas en la corteza, no pueden perderlos.

—¿Y entonces? —preguntó Patilludo, que seguía interesado—.

—Dichos gases, calientes y a alta presión, son inyectados en las rocas circundantes y terminan por cristalizar dentro de ellas, o dentro de la propia roca plutónica, dando origen a diversos minerales importantes y raros: el berilo, el cesio, el iridio, el volframio, el escandio y, entre otros, el oro.

—¡Qué gases formidables! —exclamó Patilludo, entusiasmado—.

—Calma. También se pierde mucho dinero a causa de ellos. Los movimientos de los magmas internos de la corteza originan enormes terremotos, donde muchos millonarios han perdido todo lo que poseían...

—¿No se ha inventado un modo de controlar volcanes y terremotos? —preguntó Patilludo—.

—Por el momento, no. Pero usted podría proporcionarle fondos a Pardal para que haga un estudio sobre este asunto...

—¡Fíjese si voy a tirar mi dinero dentro de un volcán!

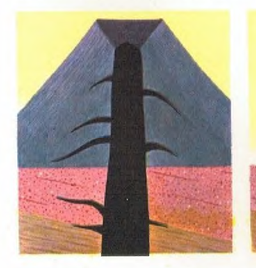
—Bueno, financiar la investigación científica es, a menudo, una manera de economizar dinero.

—Los estaba escuchando —resonó nuevamente la voz de Pardal dentro de la cápsula—, pero no quise interrumpirlos, para conocer la respuesta de ese avaro. Miren hacia abajo. Han llegado al siglo XX.

Debajo de ellos refulgían las luces de Patópolis.

—¿Y si continuásemos? —sugirió Donald—. ¿Si fuésemos a ver cómo va a ser el fin de nuestra era? ¿No les parece que podría ser sumamente intesante?

—Quedará para después —respondió Luisito, iniciando los preparativos para el descenso—, para cuando Patilludo haya despedido a este mecánico baratito que contrató...







Un volcán inactivo termina por ser destruido por la erosión. Pero el edificio volcánico de cenizas es destruido antes que el cono volcánico, porque las rocas formadas por las lavas derramadas son mucho más blandas que las del magma de la chimenea. Así surgen estos extraños conos erosionados, llamados en inglés "necks".

pity: por piedad.
front, *s., adj. & v.:* frente, cara, fachada, primera línea de combate, parte anterior o delantera, portal; delantero, anterior, frontal; hacer frente a, encarar, afrontar, enfrentar.
frontier, *s.:* frontera.
frontispiece, *s.:* frontispicio.
frost, *s. & v.:* helada, hielo; congelar, escarchar, dañar (el frío).
frostbite, *s.:* congelamiento.
frosty, *adj.:* escarchado, helado, indiferente.
froth, *s.:* espuma, frivolidad, bambolla (fig.).
froward, *adj.:* indócil, incorregible, díscolo.
frown, *s. & v.:* ceño, entrecejo, enfado, enojo; poner mala cara, mirar con ceño, fruncir el entrecejo, enfurruñarse.
frowzy, *adj.:* desaseado, desaliñado, sucio.
froze, *v.:* p. imp. de "to freeze".
frozen, *v.:* p. pas. de "to freeze".
frugal, *adj.:* frugal.
fruit, *s.:* fruto, fruta.
fruitbearing, *adj.:* frutal, fructífero.
fruitful, *adj.:* fructífero, fértil, útil, provechoso, productivo.
fruition, *s.:* fruición, gusto, goce.
frustrate, *v.:* frustrar.
frustration, *s.:* frustración, defraudación, contratiempo.
fry, *s. & v.:* fritada, cría (de animales, peces, etc.); freír.
fuddle, *v.:* emborrachar, confundir.
fudge, *s. & int:* embuste, cuento, dulce de chocolate; ¡quita allá! ¡vaya!.
fuel, *s. & v.:* combustible; proveer (se) de combustible.
fugitive, *s. & adj.:* fugitivo, prófugo; fugaz, pasajero.
fulcrum, *s.:* punto de apoyo, fulcro (mec.).
fulfill, *v.:* colmar, llenar, realizar, satisfacer, cumplir.
fulfillment, *s.:* cumplimiento, ejecución completa, desempeño, colmo.
full, *adv., s., adj. & v.:* enteramente, del todo, totalmente; lleno, complemento, saciedad, colmo, plenilunio, total, totalidad, todo; lleno, cabal, repleto, gordo, completo, cumplido, pleno, amplio, atestado, abundante; dar amplitud, hacer grueso o espeso.
fullgrown, *adj.:* maduro, crecido, de mayor edad.
fulminate, *v.:* fulminar.
fulness o **fullness,** *s.:* abundancia, plenitud, satisfacción.
fulsome, *adj.:* insincero, hipócrita, repulsivo, grosero.
fumble, *s. & v.:* tanteo; chapucear, parar una pelota desmañadamente, buscar a tientas.
fume, *s. & v.:* vaho, humo, vapor, emanación, gas, cólera; ahumar, fumigar, humear, echar humo, exhalar vapores, enojarse.
fumigate, *v.:* fumigar, ahumar, desinfectar.
fumigation, *s.:* sahumerio, fumigación.
fun, *s.:* broma, chanza, chiste, entretenimiento, diversión, chacota, burla.
function, *s. & v.:* función, desempeño; funcionar.
functionary, *s.:* funcionario.
fund, *s. & v.:* fondo, capital, caudal, reserva, acopio; **funds:** dinero, fondos; consolidar una deuda, acumular, tener en reserva.

fundamental, *s. & adj.:* fundamento, radical; fundamental, esencial, básico.
funded, *adj.:* consolidado.
funeral, *adj. & s.:* fúnebre, funerario; funeral, funerales, exequias.
fungous, *adj.:* fungoso.
fungus, *s.:* hongo.
funnel, *s.:* embudo, cañón, humero.
funny, *adj.:* cómico, alegre, divertido, chistoso, bufón, gracioso.
fur, *s.:* piel, pelo, peletería, sarro, costra.
furbish, *v.:* pulir, bruñir, limpiar.
furious, *adj.:* furioso.
furl, *v.:* plegar, recoger, encoger, contraer, recoger las velas de un barco.
furlough, *s.:* licencia, permiso (de las Fuerzas Armadas).
furnace, *s.:* horno, hogar de caldera.
furnish, *v.:* surtir, proveer, abastecer, suministrar.
furnishings, *s.:* accesorios, equipos, muebles.
furniture, *s.:* moblaje, equipo, decoraciones.
furor, *s.:* furor.
furred, *adj.:* forrado o cubierto con piel, cubierto con sarro.
furrier, *s.:* peletero, quien negocia en pieles.
furrow, *s. & v.:* surco, zanja; surcar, hacer surcos, estriar.
further, *adj., adv. & v.:* comparativo de "far", adicional; más lejos, más allá, aun, además, además de eso; adelantar, promover, apoyar, ayudar.
furtherance, *s.:* progreso, socorro, ayuda, promoción, apoyo, asistencia.
furthermore, *adv.:* además, otrosí.
furthermost, *adj.:* más lejano, más remoto.
furthest, *adj. & adv.:* más lejos; superlativo de "far", extremo.
furtive, *adj.:* furtivo, sigiloso.
furuncle, *s.:* furúnculo.
fury, *s.:* furia.
fuse, *s. & v.:* espoleta, cebo, mecha, fusible; fundir, derretir.
fusillade, *s. & v.:* descarga cerrada, tiroteo; fusilar.
fusion, *s.:* fusión, unión.
fuss, *s. & v.:* ajetreo, bulla, alboroto, ruido; molestar, preocuparse por pequeñeces, turbar, agitarse.
futile, *adj.:* fútil.
future, *s. & adj.:* futuro.
futurity, *s.:* futuro, porvenir.
fuzz, *s. & v.:* pelusa, borra, lanilla, hilacha menuda; soltar pelusa.
fuzziness, *s.:* vellosidad.
fuzzy, *adj.:* velloso, parecido a lanilla, cubierto de pelusa.

free handed, *adj.*: sin impedimentos, libre de manos, dadivoso.
free lance, *s.* & *adj.*: mercenario (mil.); independiente (fig.)
freeman, *s.*: hombre libre, ciudadano.
freewill, *adj.*: voluntario, espontáneo.
freeze, *s.* & *v.*: congelamiento; congelar, helar, matar de frío, helarse, paralizarse de miedo.
freezer, *s.*: refrigerador, congelador, heladera.
freezing, *adj.*: glacial, frigorífico.
freight, *s.* & *v.*: carga, flete; fletar, cargar.
freighter, *s.*: fletador, cargador, buque de carga (EE.UU.).
French, *s.* & *adj.*: francés, idioma francés; **Frenchman:** francés.
frenzy, *s.*: frenesí.
frequency, *s.*: frecuencia.
frequent, *adj.* & *v.*: frecuente; frecuentar.
frequenter, *s.*: frecuentador.
frequently, *adj.*: frecuentemente, a menudo.
fresco, *s.*: fresco (pintura).
fresh, *adj.*: fresco, nuevo, refrescante, entremetido, vigoroso, puro, reciente.
fresh water, *adj.*: de agua dulce.
freshen, *v.*: refrescar (se), refrigerar.
freshness, *s.*: frescura, viveza, vigor.
fret, *s.* & *v.*: preocupación, irritación, roce; rozar, gastar, irritar, impacientarse.
fretful, *adj.*: displicente, enojadizo, molesto.
fretfully, *adv.*: de mala gana.
fretwork, *s.*: adorno, calado.
friable, *adj.*: friable, desmenuzable.
friar, *s.*: fraile, hermano (religioso).
friary, *s.*: convento de frailes.
fribble, *adj.*: vano, frívolo.
friction, *s.*: fricción, frote, frotación, roce, friega.
Friday, *s.*: viernes.
fried, *adj.* & *v.*: frito, p. pas. y imp. de "to fry".
friend, *s.*: amigo.
friendless, *adj.*: sin amigos, desvalido.
friendliness, *s.*: amistad, amigabilidad.
friendly, *adj.*: amigable, amistoso, benévolo.
friendship, *s.*: amistad.
frieze, *s.*: frisa, friso, (arq.), arrocabe.
frigate, *s.*: fragata.
fright, *s.*: susto, miedo, terror.
frighten, *v.*: espantar, asustar, atemorizar.
frightful, *adj.*: espantoso, horrible, horroroso, terrible.
frigid, *adj.*: frígido.
frill, *s.*: lechuga, escarola, **chorrera.**
fringe, *s.*, & *v.*: fleco, borde, orla, franja; guarnecer con flecos, orlar, ribetear.
frisk, *s.* & *v.*: retozo, salto, brinco; saltar, retozar.
frisky, *adj.*: juguetón, retozón, vivo.
fritter, *v.*: desmenuzar, desperdiciar.
frizzle, *v.*: frisar, encrespar.
fro, *adv.*: atrás, hacia atrás; **to and fro:** de un lado a otro.
frock, *s.*: vestido (de mujer o de niño), sotana (de cura).
frog, *s.*: rana.
froggy, *adj.*: lleno de ranas.
frolic, *s.* & *v.*: juego, travesura, retozo, fantasía, capricho; retozar, juguetear (**frolicked, frolicking**).
from, *prep.*: de, desde, después; **from among:** de entre; **from behind:** desde atrás; **from memory:** de memoria. **from now on:** en lo sucesivo; **from**

